

H g5ð } #Ý ß î Ý b 5 • _ X 8 Z

On the Improvement of Rolls for Producing H-Shapes

Ç#ã %, ã (Syogo Matsuda) Ç (Tomomi Matsumuro) £ p (Etsuke
Yamanaka) #ã p D µ (Toshio Tanaka) ' -% ô µ (Kazuo Inaba)

0[" :

] î0 5r>& 4>' -L œ d [c>* 3 ö b 3 5 (') µ>* 2 ö b Ø ½ Â î § Ý Ñ Ý >* 1 ö b š
µ^a Õ î Ñ Ý [H g5ð b } †/œ W Z 8 • › } µ _ Q#Ý K Z 8 • ß î Ý _ 2s I M • °
Û È Ý _ | • F î6ë c>*² F î6ë b 1/3 † (u Z 8 S G b | : ^ e8ÿ!! †0Ž ~ M • S
u W0° _&g M' b 5 • † W W S) Ý>* ' ¶ _ š m Z ß î Ý Q è †(Û 20># 6x K>* ß î Ý
° Û È Ý _ | • F î6ë †(Û 40># ö a M • G \ @ [A S (1)(') µ#Ý ß î Ý b *x% !2A
5 • (2) ¶ % \$ ß î Ý b ! • A X A ö a b S u b ! 2 A 5 • (3) È ' ß î Ý b « Û î È m € 75 F
b S u b « Û î È M 2 b 5 • (4) ß î Ý Q è b 6x \ >* I Ø ¥ V b S u b È ' ß î Ý « Û
î È ! 2 A b 5 •

Synopsis :

H-shapes are produced using three 3-high

On the Improvement of Rolls for Producing H-Shapes

松田省吾*

Shyogo Matsuda

松室知視**

Tomomi Matsumuro

山中栄輔***

田中敏夫***

稲葉和夫****

Kazuo Inaba

Synopsis :

H-shapes are produced using three 3-high rougher mills, two universal mills and one 2-high edger mill at Fukiai Works. About 30% of the downtime was caused by the trouble of the rolls for these mills. By the following improvements on the rolls, the roll life has been prolonged by about 20% and the downtime by the roll trouble decreased by about 40%.

(1) Improved hardfacing of the rougher rolls.

(2) Improved vertical roll material in order to decrease the sticking of rolled products to the

変更) さらにまた ASCA の材質改善も進め

硬さ上昇, 耐摩耗性向上をはかった。

その他, ユニバーサルミル用垂直ロール (Vロ

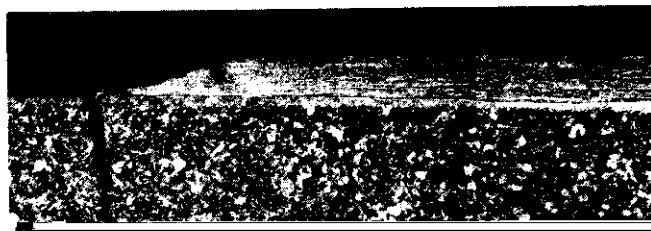
ールの硬さ向上のための材質改善も進め

Table 1 Chemical composition of welded metal and wire

Wire + Flux	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni
KW43+KRH250	0.10	0.16	0.96	0.02	0.01	0.80	0.92	0.01	0.03

+KBH250 が最もすぐれている。切削完了後の
 カリパー表面硬さも同様に KW40C+KBH250 が
 高くなっており、硬さが高くなると、圧延成績も
 よくなる傾向にある。溶着金属成分は、前述のよ

ずを生じる原因となる。またVロールの焼つき
 は、DCI ロールには発生せず、ASCA ロールに
 特有のものである。このような焼つき防止策と
 しては、圧下量の減少やロール冷却の強化が有効



(Sticking of
rolled
products)

(V-roll)

れを生じやすくなる。したがって、必要な焼ばめ圧力 P_m を確保し、かつ、そのときスリーブに生じる応力を許容値内におさめるよう焼ばめ代、スリーブ寸法形状を定めなければならない。

スリーブをロール本体に焼ばめするとき、スリーブが本体を締め付ける焼ばめ圧力 P_m は(1)式で与えられる。

$$P_m = \left[\frac{2\delta}{2r} + \frac{2R^2 P_0}{E_s(R^2 - r^2)} \right] / \left[\frac{1 - \nu_a}{E_a} - \frac{1 - \nu_s}{E_s} + \frac{2R^2}{E_s(R^2 - r^2)} \right] \quad (1)$$

2δ : 焼ばめ代

P_0 : 外圧

r : ロール本体外半径

R : スリーブ外半径

ν : ポアソン比

生じ次式で示される。

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{t\max} &= \frac{R^2 + r^2}{R^2 - r^2} P_m \\ \sigma_{r\max} &= -P_m \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

最大主応力 $\sigma_{t\max}$ と焼ばめ代の関係は外圧なしのとき、(1)、(5)式より(6)式で与えられる。

$$\sigma_{t\max} = \frac{R^2 + r^2}{R^2 - r^2} \cdot \frac{2\sigma}{2r} / \left[\frac{1 - \nu_a}{E_a} - \frac{1 - \nu_s}{E_s} + \frac{2R^2}{E_s(R^2 - r^2)} \right] \quad (6)$$

DCI スリーブおよび ASCA スリーブについて、焼ばめ応力 $\sigma_{t\max}$ 、焼ばめ代 2δ 、スリーブ幅 B の関係は、(3)、(6)式より計算すると Fig. 3 のようになる。なお同図より DCI および ASCA スリ

13 

ープの σ_{tmax} をたとえば $2r=700\text{mm}$ の場合 が望ましい。

12. 4kg/mm^2 が求まる。ただし

$$T = 51\,500\text{kg}\cdot\text{m}$$

$$E_s = 1.8 \times 10^4\text{kg/mm}^2 \text{ (DCI)}$$

$$= 2.1 \times 10^4\text{kg/mm}^2 \text{ (ASCA)}$$

$$\nu_s = \nu_a = 0.3$$

$$u = 0.1 \text{ (直の接触面積がみかけの接触面の)}$$

圧延が中断したとき、スリーブとロール本体間の冷却速度の差により、スリーブ温度がロール本体温度より低くなるため、実際の焼ばめ代は見かけの焼ばめ代 2δ よりも大きくなる。温度差による焼ばめ代の増加量 $2\Delta\delta$ は

$$2\Delta\delta = 2r \cdot \alpha \cdot \Delta t \quad \dots\dots(8)$$

経験をもとに、DCI スリーブの場合 $16\text{kg}/\text{mm}^2$ 、ASCA では $20\text{kg}/\text{mm}^2$ としている。焼ばめ応力が σ_a より小さく、曲線で示される値より上でなければスリーブのすべりおよびスリーブ割損が生じる危険性がある。また Fig. 4, Fig. 5 から次のことがわかる。

(1) ASCA スリーブは焼ばめ応力の許容値 σ_a が

が最もすべりにくく割れにくい。

(5) ウェブ高さが大きくなるにつれてスリーブ幅が広がるためすべりにくくなるがロール本体内の熱放散が悪くなるため本体とスリーブの温度差による影響は大きくなる。

一方、実際のトラブル発生率とサイズの関係は Fig. 6, Fig. 7 に示すように上記の説明とよく

防止に効果的。

よる ASCA スリーブは従来のスリーブの $2r$

(2) 従来の $2r=700\text{mm}$ より $2r=600\text{mm}$ の方が

$=700\text{mm}$ から最小スリーブ直径の $\sqrt{\sqrt{2}-1}$ 倍

ルが多いこと、またHロールはRロールに比較して圧延条件が厳しく、摩耗による組替頻度が高い

(2) 硬さ

ASCA製スリーブは、一般に熱処理を行って組織の微細化、エンタイン形状の改良、硬さを

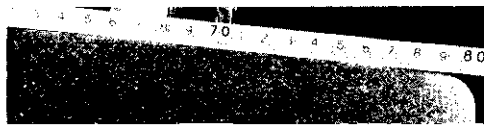
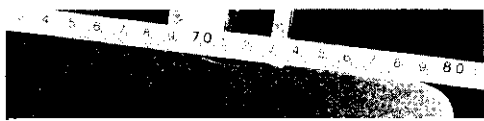
させ組替回数の減少をはかるために、昭和45年～

昇、耐摩耗性向上、残留応力除去をはかってい

11.39 ~ 40.9	
41 ~ 42.9	
43 ~ 44.9	

(4) ミクロ組織

ASCA スリップでは、凝固および熱処理条件



Distance from roll surface (mm)

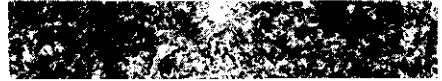
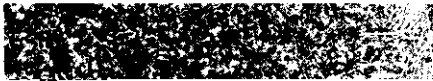
5

150

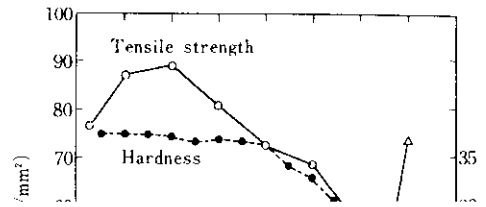


5

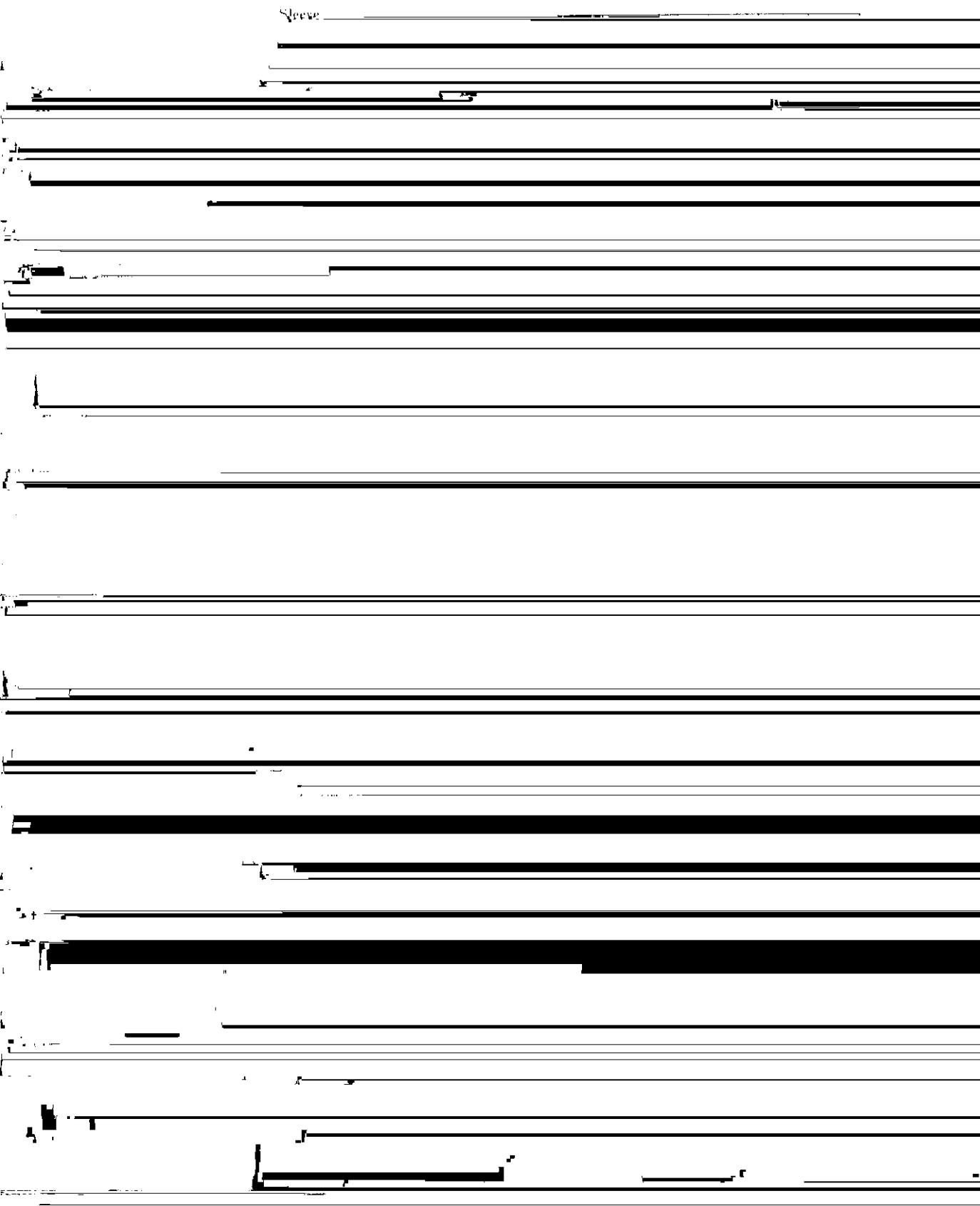
150



トクラックが生じている。これらのクラックの深さは 0.2~0.3mm 程度であり、必ずしも析出セメントタイトに沿って伝播していない。またクラック発生量は、圧延サイズやロール冷却水などの圧延条件の影響が大きく、タイプによる差は明りよ



Sleeve





タイトの析出を減少させることが有効であるが、Ni添加量があまり多くなると熱伝導率が低下し、逆に焼つきを生じやすくなる。